

10/803919

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-193587

(P2001-193587A)

(43)公開日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(51)Int.Cl.

F 0 2 M 35/10

識別記号

1 0 1

F I

F 0 2 M 35/10

テ-マ-ト*(参考)

1 0 1 N

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-7959(P2000-7959)

(22)出願日 平成12年1月17日(2000.1.17)

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(74)上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74)上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

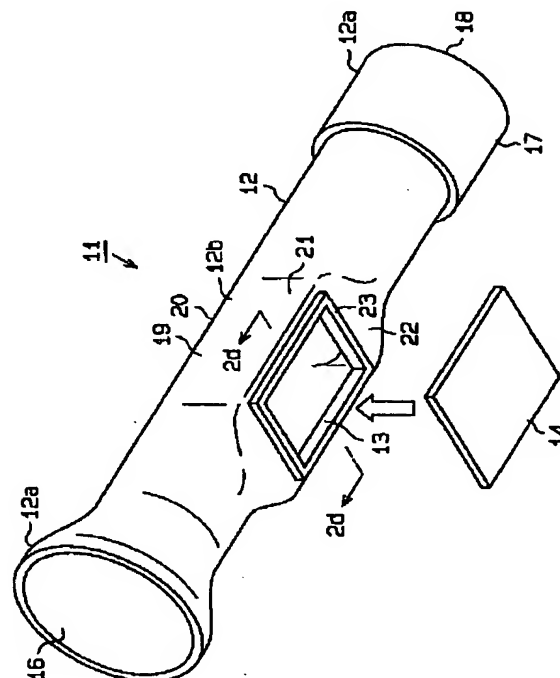
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸気ダクト及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 吸気騒音を効果的に低減できるとともに、比較的 low コストで製造することのできる吸気ダクト及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 車両エンジンのエアクリーナへと外気を導入する吸気ダクト11のダクト本体12の中央部12bに平面部22を形成し、その平面部22に開口部13を開口する。その開口部13の周縁23を、前記平面部22から外方に向かって突出するとともに、その先端がほぼ平面をなすように形成する。そして、予め熔融させた状態の前記周縁23に対して、平板状の不織布成形体14を押圧させることにより、その不織布成形体14を接合固定する。この際、その不織布成形体14の内部に前記周縁23の熱可塑性樹脂の一部が浸透し、不織布成形体14の繊維と前記樹脂とが三次元的に絡み合った状態となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空筒状に形成された樹脂製のダクト本体の内部を通じて内燃機関のエアクリーナへと外気を導入する吸気ダクトにおいて、前記ダクト本体の周壁の一部に平面状をなすように形成された開口部と、平板状に形成されるとともに前記開口部を覆うように接合される不織布成形体とを備え、前記ダクト本体の樹脂を前記不織布成形体の内部に浸透させることにより前記不織布成形体をダクト本体に固定させたことを特徴とする吸気ダクト。

【請求項2】 前記開口部の周縁をその開口部の周囲の前記周壁から外方に突出するように形成したことを特徴とする請求項1に記載の吸気ダクト。

【請求項3】 前記開口部の周縁の内周面には、前記不織布成形体を接合固定した状態で、前記ダクト本体の内壁面と不織布成形体の内側面とを滑らかに連続させる段差緩和部が形成されるようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の吸気ダクト。

【請求項4】 前記不織布成形体は、高融点熱可塑性樹脂製の高融点繊維と、その高融点繊維より融点の低い低融点熱可塑性樹脂製の低融点繊維とからなるとともに、それらの高融点繊維と低融点繊維とをその接触点において溶着させたことを特徴とする請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の吸気ダクト。

【請求項5】 前記高融点繊維と低融点繊維との少なくとも一方の表面に撥水機能層を設けたことを特徴とする請求項4に記載の吸気ダクト。

【請求項6】 前記不織布成形体は、不織布原反に対して熱間プレス成形により平板状に賦形したことを特徴とする請求項1～請求項5のうちいずれか一項に記載の吸気ダクト。

【請求項7】 中空筒状に形成された樹脂製のダクト本体の内部を通じて内燃機関のエアクリーナへと外気を導入する吸気ダクトの製造方法において、前記ダクト本体の周壁の一部に開口部を形成し、その開口部の周縁を溶融させ、その溶融状態の開口部の周縁に平板状をなす不織布成形体を押圧しながら接合させることを特徴とする吸気ダクトの製造方法。

【請求項8】 前記ダクト本体の周壁の一部に袋部を膨出させ、その袋部をその周囲の周壁から所定間隔をおいた部分で切断することにより前記開口部を形成することを特徴とする請求項7に記載の吸気ダクトの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば車両エンジン等の内燃機関のエアクリーナに外気を導入するための吸気ダクトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の吸気ダクトは通常中空筒状をなし、そのダクトを通じてエアクリーナへと吸引される外

気によって、気柱共鳴などの吸気騒音が発生する。そこで、こうした吸気騒音を低減するために、例えば特開昭63-285257号公報に記載の吸気ダクトでは、通気性を有する多孔質材をダクト本体の周壁の一部として設けるようにしている。

【0003】図6に示すように、このような吸気ダクト51では、そのダクト本体52の一端に外気を吸入する吸気口53が開口されている。また、ダクト本体52の他端には、図示しない蛇管等を介して同じく図示しないエアクリーナに接続される接続口54が開口されている。

【0004】ここで、ダクト本体52における吸気口53と接続口54との間の周壁55は、所定の曲面形状をなしている。その周壁55には開口部56が形成されており、その開口部56を覆うように多孔質材57が接合されている。この多孔質材57は、ダクト本体52の周壁55に沿うような形状に形成され、例えば合成樹脂繊維などの繊維を織り込むことなくプレス成形により賦形した不織布成形体等が用いられている。

【0005】このように、ダクト本体52の周壁55の一部を通気性のある多孔質材57で構成することで、前記吸気口53から吸入される外気の量と前記多孔質材57を介して吸入される外気の量とのバランスが調整される。これにより、吸気ダクト51の固有振動数が変化し、車両エンジンの通常使用域における気柱共鳴が抑制され、吸気騒音が低減されるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、ダクト本体52の周壁55の一部に多孔質材57を適用することで、前記吸気音を効果的に低減することはできる。ところが、前記従来構成では、多孔質材57はダクト本体52の周壁55の一部を構成しており、前述のように多孔質材57をダクト本体52の周壁55の形状に沿うように成形する必要がある。このため、前記従来構成の吸気ダクト51では、多孔質材57を前記周壁55の形状に沿うように成形する工程が必要であるとともに、ダクト本体52の成形用の型に加え、多孔質材57を成形する成形型の構造が複雑化するとともに、製造される吸気ダクト51毎にそれぞれ成形型を用意する必要があった。このように、前記従来構成の吸気ダクト51では、その製造コストがかさむという問題があった。

【0007】また、多孔質材57とダクト本体52の周壁55との間に隙間が生じると、この隙間を介してダクト本体52内に外気が吸入されることになる。この状態では、前記多孔質材57を介して吸入される外気の量と多孔質材57を介することなく吸入される外気の量とのバランスが崩れ、車両エンジンの通常使用域における気柱共鳴の抑制が困難になるおそれがある。このため、多孔質材57の形状を、ダクト本体52に対して精度よく接合するか、あるいは別体のシール材（図示略）を介し

て接合する必要があって、吸気ダクト51の製造コストが大幅に増大するという問題があった。

【0008】本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、吸気騒音を効果的に低減できるとともに、比較的低コストで製造することのできる吸気ダクト及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本願請求項1に記載の発明は、中空筒状に形成された樹脂製のダクト本体の内部を通じて内燃機関のエアクリーナへと外気を導入する吸気ダクトにおいて、前記ダクト本体の周壁の一部に平面状をなすように形成された開口部と、平板状に形成されるとともに前記開口部を覆うように接合される不織布成形体とを備え、前記ダクト本体の樹脂を前記不織布成形体の内部に浸透させることにより前記不織布成形体をダクト本体に固定させたことを特徴とするものである。

【0010】この本願請求項1に記載の発明では、ダクト本体の開口部が平面状をなすとともに、不織布成形体が単なる平板状に形成されている。このため、不織布成形体を、ダクト本体の周壁に沿った曲面等に成形する必要がなくなり、その成形型の構造を大幅に簡素化することができるとともに、吸気ダクト毎に成形型を用意する必要がない。よって、吸気ダクトの製造コストを大幅に低減することができるようになる。

【0011】また、不織布成形体が、その内部にダクト本体の樹脂を浸透させた状態で接合固定されている。このため、不織布成形体を精度よく加工したり、シール材を介在させたりすることなく、ダクト本体の周壁と不織布成形体との間に隙間が生じるのを抑制することができる。よって、吸気ダクト内において、不織布成形体を介して吸入される外気の量と、不織布成形体を介することなく吸入される外気の量とが、所定のバランスに保たれ、内燃機関の通常運転時における吸気騒音を効果的に低減できる。また、高精度の加工や別体のシール部材を必要としないため、吸気ダクトの製造コストをさらに低減することができるようになる。

【0012】また、本願請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記開口部の周縁をその開口部の周囲の前記周壁から外方に突出するように形成したことを特徴とするものである。

【0013】この本願請求項2に記載の発明では、前記請求項1に記載の発明の作用に加えて、例えば開口部の周縁を加熱してその周縁を溶融させて不織布成形体を接合固定する場合に、ダクト本体における開口部の周囲の周壁への影響が低減される。このため、その周囲の周壁に不要な変形を生じたりするのが抑制される。

【0014】また、本願請求項3に記載の発明は、前記請求項1または請求項2に記載の発明において、前記開口部の周縁の内周面には、前記不織布成形体を接合固定

した状態で、前記ダクト本体の内壁面と不織布成形体の内側面とを滑らかに連続させる段差緩和部が形成されるようにしたことを特徴とするものである。

【0015】ここで、前述のように平板状の不織布成形体を接合すべく、ダクト本体の周壁の一部を平面状に形成すると、吸気ダクト内の吸気圧損が増大するおそれがある。これに対して、本願請求項3に記載の発明では、吸入された外気の流過する吸気ダクトの内部において、段差緩和部により平板状をなす不織布成形体の内側面とダクト本体の内周面とが連続して滑らかに接続されている。このため、前記請求項1または請求項2に記載の発明の作用に加えて、平板状の不織布成形体を採用することで懸念される吸気圧損の増大が抑制され、吸入された外気のスムーズな流過が確保される。

【0016】また、本願請求項4に記載の発明は、前記請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の発明において、前記不織布成形体は、高融点熱可塑性樹脂製の高融点繊維と、その高融点繊維より融点の低い低融点熱可塑性樹脂製の低融点繊維とからなるとともに、それらの高融点繊維と低融点繊維とをその接点において溶着させたことを特徴とするものである。

【0017】この本願請求項4に記載の発明では、前記請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、高融点繊維と低融点繊維とがその接点において溶着されることで、不織布成形体に三次元的な網目構造が形成される。そして、この三次元的網目構造を有する不織布成形体が、その内部にダクト本体の樹脂が浸透して相互に絡み合った状態で接合固定されている。このため、不織布成形体が、ダクト本体に対して強固に接合固定される。

【0018】また、本願請求項5に記載の発明は、前記請求項4に記載の発明において、前記高融点繊維と低融点繊維との少なくとも一方の表面に撥水機能層を設けたことを特徴とするものである。

【0019】この本願請求項5に記載の発明では、前記請求項4に記載の発明の作用に加えて、不織布成形体に撥水性が付与される。このため、不織布成形体の内部に水とともにほこり等が侵入するのが抑制され、その不織布成形体が目詰まりの生じにくいものとなる。よって、吸気ダクト内における不織布成形体を介して吸入される外気の量と、不織布成形体を介することなく吸入される外気の量とのバランスが、より長期にわたって所定の範囲に保たれる。

【0020】また、本願請求項6に記載の発明は、前記請求項1～請求項5のうちいずれか一項に記載の発明において、前記不織布成形体は、不織布原反に対して熱間プレス成形により平板状に賦形したことを特徴とするものである。

【0021】この本願請求項6に記載の発明では、前記請求項1～請求項5のうちいずれか一項に記載の発明の

作用に加えて、不織布原反から所定の厚さを有する不織布成形体を容易に成形することができる。しかも、プレス成形時において除圧した後も、不織布成形体を構成する各繊維の弾性により、賦形された不織布成形体が不用意に膨らんだりすることがなく、不織布成形体の通気性を容易に制御することができる。さらに、賦形された不織布成形体を、ダクト本体の開口部の形状に応じてトリミングする際にも、抜き型によって引きちぎられたりして切断面が荒れることがない。

【0022】また、本願請求項7に記載の発明は、中空筒状に形成された樹脂製のダクト本体の内部を通じて内燃機関のエアクリーナへと外気を導入する吸気ダクトの製造方法において、前記ダクト本体の周壁の一部に開口部を形成し、その開口部の周縁を溶融させ、その溶融状態の開口部の周縁に平板状をなす不織布成形体を押圧しながら接合させることを特徴とするものである。

【0023】この本願請求項7に記載の発明では、まずダクト本体の開口部の周縁を溶融させ、その溶融状態の開口部の周縁に不織布成形体を押圧しながら接合させることで、溶融状態のダクト本体の樹脂を不織布成形体の内部に容易に浸透させることができる。また、開口部の周縁のみを加熱すればよく、ダクト本体の全体を加熱する必要がないため、ダクト本体の変形を抑制することができる。さらに、不織布成形体を溶融状態の開口部の周縁に押圧することで、その周縁の内周面にほぼ自動的に樹脂の盛り上がり形成される。これにより、ダクト本体の内壁面と平板状の不織布成形体の内側面とが、滑らかに連続される。

【0024】このように、簡単な構成で、前記請求項1及び請求項3に記載の発明の作用を実現することができる。また、本願請求項8に記載の発明は、前記請求項7に記載の発明において、前記ダクト本体の周壁の一部に袋部を膨出させ、その袋部をその周囲の周壁から所定間隔をおいた部分で切断することにより前記開口部を形成することを特徴とするものである。

【0025】この本願請求項8に記載の発明では、前記請求項7に記載の発明の作用に加えて、平面状の開口部の周縁を、その周囲の周壁から突出した状態で容易に形成することができる。このため、簡単な構成で、前記請求項2に記載の発明の作用を実現することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の吸気ダクト及びその製造方法を、車両エンジン用の吸気ダクト及びその製造方法に具体化した一実施形態について図1～図5に基づいて説明する。

【0027】図1に示すように、吸気ダクト11は、車両のエンジンルーム内において、外気を図示しないエアクリーナ内に導入するための管路として設けられている。この吸気ダクト11は、略中空円筒形状に形成されたダクト本体12と、そのダクト本体12に形成された

開口部13を覆うように接合固定された不織布成形体14とを備えている。

【0028】前記ダクト本体12は、例えばポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、ポリアミド（PA）、ポリエステル（PET等）、ポリスチレン（PS）等の熱可塑性樹脂のブロー成形体からなっている。このダクト本体12の一端には、外気を導入するための吸気口16が開口されている。一方、ダクト本体12の他端には、図示しない蛇管等を介して同じく図示しないエアクリーナに取り付けるための締結部17が形成されるとともに、接続口18が開口されている。これらのダクト本体12の両端部12aは、円筒状に形成されている。

【0029】一方、図1及び図2（d）に示すように、ダクト本体12の中央部12bは、その周壁19が断面略かまぼこ状、すなわち半円筒部20と半四角筒部21とが接続された形状となっている。そして、ダクト本体12は、その断面形状が両端部12aと中央部12bとの間で滑らかに移行するように形成されている。

【0030】前記開口部13は、ダクト本体12の中央部12bにおける前記半円筒部20と対向する半四角筒部21の平面部22に、平面矩形形状をなすように開口されている。この開口部13の周縁23は、開口部の周囲をなす前記平面部22から外方に向かって所定の高さ分だけ突出するように形成されている。また、開口部13の周縁23は、その先端が全周にわたってほぼ同一平面状に位置するように形成されている。

【0031】前記不織布成形体14は、図3～図5に示すように、2種類のポリエチレンテレフタレート（PET）繊維を織り込むことなく積層し、さらにニードルパンチ処理した不織布原反を、熱間プレス成形により所定の厚さになるように平板状に形成されたものとなっている。また、この不織布成形体14は、型抜きにより平面矩形形状をなすようにトリミングされている。

【0032】前記2種類のPET繊維は、図4（b）に示す高融点繊維としてのレギュラー繊維26と、図4（a）に示す低融点繊維としてのバインダー繊維27とからなっている。前記レギュラー繊維26は、高融点熱可塑性樹脂としての高融点のPET樹脂からなる芯材28の周りに、例えばフッ素系、シリコン系等の撥水剤からなる所定厚さの撥水機能層29が形成されたものとなっている。この芯材28をなす高融点のPET樹脂の融点は、220～260℃の範囲が好ましい。また、このレギュラー繊維26の外径は、10～100μmの範囲が好ましく、30～50μmの範囲がさらに好ましい。さらに、前記不織布原反におけるレギュラー繊維26の配合重量比率は、50～90%の範囲が好ましく、65～75%の範囲がさらに好ましい。

【0033】一方、前記バインダー繊維27は、前記レギュラー繊維26と同様の芯材28の周りに低融点熱可

塑性樹脂としての低融点のPET樹脂からなるバインダー層30が形成されたものとなっている。このバインダー層30をなす低融点のPET樹脂の融点は、そのPET樹脂が結晶性である場合には、 $120\sim 190^{\circ}\text{C}$ の範囲が好ましく、 $140\sim 170^{\circ}\text{C}$ の範囲がさらに好ましい。また、そのPET樹脂が非結晶性である場合には、その融点は $100\sim 190^{\circ}\text{C}$ の範囲が好ましく、 $120\sim 170^{\circ}\text{C}$ の範囲がさらに好ましい。また、このバインダー繊維27は、前記レギュラー繊維26に比べて細く形成されており、その外径は $10\sim 100\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $15\sim 25\mu\text{m}$ の範囲がさらに好ましい。さらに、前記不織布原反におけるバインダー繊維27の配合重量比率は、 $10\sim 50\%$ の範囲が好ましく、 $25\sim 35\%$ の範囲がさらに好ましい。

【0034】こうした不織布成形体14は、前述のように、熱間プレス成形により、 200°C 程度に加熱した成形型を用いて、不織布原反を所定の厚さになるように圧縮して形成されている。この熱間プレス成形により、前記不織布原反中に含まれるバインダー繊維27のバインダー層30が熔融状態となり、レギュラー繊維26とバインダー繊維27とがその接点において互いに溶着される。これにより、不織布成形体14の内部において、不織布原反のニードルパンチ処理により形成された三次元的網目構造が固定される。すなわち、レギュラー繊維26とバインダー繊維27とは、三次元的に絡み合った状態で固定されている。

【0035】この不織布成形体14は、前記ダクト本体12の開口部13の周縁23に対して、後述する熱板溶着法により接合固定されている。この熱板溶着法により、前記ダクト本体12における開口部13の周縁23の熱可塑性樹脂が、不織布成形体14の表面から所定の深さだけ浸透した状態で凝固される。これにより、浸透した前記樹脂が、前記三次元的網目構造を有する不織布成形体14に対して三次元的に絡み合った状態で固定されている。

【0036】また、このように熱板溶着法により、不織布成形体14を前記開口部13の周縁23に接合固定する際に、その周縁23の内周面には、熔融した周縁23の樹脂の一部が盛り上がり、段差緩和部31(図2(d)参照)が形成される。これにより、ダクト本体12の周壁19の内周面と平板状の不織布成形体14の内表面とが滑らかに接続されている。

【0037】以上のように構成した吸気ダクト11では、車両エンジンが起動されエアクリーナ側が減圧状態となるのに伴って、吸気口16から、さらに不織布成形体14を介して外気が吸入される。そして、その吸気口16から吸入される外気の量と不織布成形体14を介して吸入される外気の量との吸気バランスが調整されている。これは、吸気ダクト11の有する固有振動数を変化させ、車両エンジンの通常使用域における気柱共鳴の発

生を抑制することで、吸気騒音を低減させるためである。

【0038】ここで、吸気口16から吸入される外気の量と不織布成形体14を介して吸入される外気の量との吸気バランスは、前記不織布成形体14の通気性及び配置により制御されている。この不織布成形体14の通気性及び配置は、吸気ダクト11の形状や長さ、さらには接続されるエアクリーナの容量、車両エンジンの排気量等の特性を考慮して、効果的に吸気騒音を低減できるように適宜に設定されている。

【0039】ここで、不織布成形体14の通気性は、その不織布成形体14の厚さに依存している。この実施形態における不織布成形体14の 1m^2 あたり通気量は、圧力差が 98Pa の空気の場合、 $990\sim 2050\text{m}^3/\text{h}$ の範囲が好ましく、 $1250\sim 2050\text{m}^3/\text{h}$ の範囲がさらに好ましい。

【0040】この吸気ダクト11では、その不織布成形体14における前記通気量が $990\text{m}^3/\text{h}$ に満たない場合、不織布成形体14を介して吸入される外気の量が不足がちになり、前記吸気バランスが崩れて、吸気騒音の効果的な低減が困難になる。一方、その不織布成形体14における前記通気量が $2050\text{m}^3/\text{h}$ を越える場合、不織布成形体14を介して吸入される外気の量が過剰になり、同様に前記吸気バランスが崩れて、吸気騒音の効果的な低減が困難になる。

【0041】次に、このダクト本体12の製造方法についてについて、図2(a)～(d)に基づいて説明する。まず、ブロー成形により、ダクト本体12を略中空円筒状に成形する。このブロー成形の際に、図2(a)に示すように、ダクト本体12の中央部12bには、その半四角筒部21の平面部22から外方に膨出する袋部34を形成する。次いで、図2(b)に示すように、その袋部34を、前記平面部22から所定間隔をおいた部分で、カッター35によりその切断面がほぼ平面をなすように切断する。これにより、ダクト本体12の平面部22に開口部13と、その平面部22から所定の高さ分だけ突出した周縁23とが形成される。

【0042】次いで、この周縁23に熱板溶着法により、不織布成形体14を接合固定する。この熱板溶着法は、次のような手順に従う。すなわち、図2(c)に示すように、前記周縁23の先端に、ダクト本体12を構成する熱可塑性樹脂を熔融可能な温度に加熱した熱板36を押接させる。この際、熱板36を前記周縁23から離間させる際に糸引きが生じるのを抑制するために、フッ素樹脂シート37を熱板36と周縁23との間に介在させる。この熱板36の押接により、前記周縁23の先端付近が熔融される。

【0043】次いで、図2(d)に示すように、その熔融状態の周縁23の先端に、不織布成形体14を図示しない加圧ジグ等を用いて押圧する。そして、押圧状態で

所定時間保持することにより、周縁23の先端部を十分に冷却し、その周縁23の熱可塑性樹脂の一部を不織布成形体14内に浸透させた状態で凝固させる。これにより、不織布成形体14が、ダクト本体12の開口部13の周縁23上に接合固定される。

【0044】また、前記不織布成形体14の押圧動作により、溶融した周縁23の樹脂の一部がその内周面に盛り上がり、段差緩和部31が自動的に形成される。これにより、ダクト本体12の周壁19の内周面と平板状の不織布成形体14の内表面とが滑らかに接続される。

【0045】従って、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(イ) 前記吸気ダクト11では、ダクト本体12の周壁19の一部に開口部13が形成されており、その開口部13の周縁23の先端が平面状をなすように形成されている。その開口部13を覆うように平板状をなす不織布成形体14が接合固定されている。ここで、前記周縁23の熱可塑性樹脂の一部が、前記不織布成形体14の内部に浸透され、そして凝固されている。

【0046】このため、不織布成形体14を、ダクト本体12の周壁19に沿った曲面等に成形する必要がなくなり、その成型の構造を大幅に簡素化することができる。とともに、製造される吸気ダクト11毎にそれぞれ成型型を用意する必要がない。従って、吸気ダクト11の製造コストを大幅に低減することができる。

【0047】また、不織布成形体14が、その内部にダクト本体12における開口部13の周縁23の熱可塑性樹脂の一部を浸透させた状態で接合固定されている。このため、不織布成形体14を精度よく加工したり、別途シール材を介在させたりすることなく、ダクト本体12の周壁19と不織布成形体14との間に隙間が生じるのを抑制することができる。これにより、吸気ダクト11内において、不織布成形体14を介して吸入される外気の量と、不織布成形体14を介することなく吸入される外気の量との吸気バランスが所定の範囲内に保たれ、車両エンジンの通常運転時における吸気騒音を効果的に低減できる。また、高精度の加工や別体のシール部材を必要としないため、吸気ダクト11の製造コストをさらに低減することができる。

【0048】このように、ダクト本体12の周壁19の一部が通気性を有する多孔質の不織布成形体14からなり、吸気騒音の低減効果の高い吸気ダクト11を、より低コストで製造することができる。

【0049】(ロ) 前記吸気ダクト11では、ダクト本体12における開口部13の周縁23が、その開口部13の周囲の平面部22から外方に突出するように形成されている。

【0050】このため、不織布成形体14の接合固定に先だって、熱板36により開口部13の周縁23を溶融させる際において、ダクト本体12の平面部22等の周

壁19に熱板36が接触するのを回避することができ、従って、開口部13の周縁23以外の周壁19に対する加熱の影響が低減され、その周壁19に不用意な変形を生じたりするのを抑制することができる。

【0051】(ハ) 前記吸気ダクト11では、ダクト本体12における開口部13の周縁23の内周面に、ダクト本体12の周壁19の内壁面と不織布成形体14の内側面とを滑らかに連続させる段差緩和部31が形成されている。

【0052】このため、平板状の不織布成形体14の接合により、ダクト本体12の周壁19の一部が平面状に形成されているにも関わらず、吸気ダクト11内の吸気圧損の増大が抑制される。これにより、吸気ダクト11内において、吸入された外気のスムーズな流過を確保することができる。

【0053】(ニ) 前記吸気ダクト11では、不織布成形体14が高融点のレギュラー繊維26と、低融点のバインダー繊維27とからなるとともに、両繊維26、27が熱間プレス成形によりその接触点において互いに溶着されている。

【0054】このため、不織布成形体14において、前記熱間プレス成形に先立つ不織布原反のニードルパンチ処理で形成された三次元的な網目構造が固定される。そして、この三次元的網目構造を有する不織布成形体14が、その内部にダクト本体12における開口部13の周縁23の熱可塑性樹脂の一部が浸透して相互に絡み合った状態で接合固定されている。従って、不織布成形体14を、ダクト本体12に対して強固に接合固定することができる。

【0055】(ホ) 前記不織布成形体14では、レギュラー繊維26の表面に撥水機能層29が設けられている。このため、不織布成形体14に撥水性が付与され、不織布成形体14の内部に水とともにほこり等が侵入するのが抑制される。これにより、その不織布成形体14が目詰まりの生じにくいものとなる。そして、吸気ダクト11内における吸気口16から吸入される外気の量と、不織布成形体14を介して吸入される外気の量との吸気バランスが、より長期にわたって所定の範囲に保たれる。従って、吸気ダクト11における吸気騒音の低減効果をより長期にわたって持続させることができる。

【0056】(ヘ) 前記不織布成形体14は、不織布原反に対して熱間プレス成形を施すことにより平板状に賦形されている。このため、不織布原反から所定の厚さを有する不織布成形体14を容易に成形することができる。しかも、プレス成形時において除圧して脱型させた後も、不織布成形体14を構成する各繊維26、27の弾性により、賦形された不織布成形体14が不用意に膨らんだりすることがない。このため、不織布成形体14を、所定の厚さに保持することができて、その通気性を容易に制御することができる。

【0057】さらに、賦形された不織布成形体14を、ダクト本体12の開口部13の形状に応じてトリミングする際にも、その硬度が保たれているため、抜き型によって引きちぎられたりして切断面が荒れることがない。従って、不織布成形体14、ひいては吸気ダクト11の外観を優れたものとすることができる。

【0058】(ト) 前記吸気ダクト11の製造時において、まず中空筒状に形成されたダクト本体12の周壁19の一部に開口部13が形成される。次いで、その開口部13の周縁23を溶融させ、その溶融状態の周縁23に平板状をなす不織布成形体14を押圧しながら接合させるようになっている。

【0059】このため、溶融状態のダクト本体12の開口部13の周縁23に不織布成形体14を押圧しながら接合させることで、溶融状態の周縁23の熱可塑性樹脂の一部を不織布成形体14の内部に容易に浸透させることができる。また、開口部13の周縁23のみを加熱すればよく、ダクト本体12の全体を加熱する必要がないため、ダクト本体12の変形を抑制することができる。さらに、不織布成形体14を溶融状態の周縁23に押圧することで、その周縁23の内周面にほぼ自動的に熱可塑性樹脂の盛り上がりからなる段差緩和部31が形成される。これにより、ダクト本体12の周壁19の内壁面と平板状の不織布成形体14の内側面とが滑らかに連続される。

【0060】このように、簡単な構成で、前記(イ)及び(ハ)に記載の効果を実現することができる。(チ)

前記吸気ダクト11の製造時において、ダクト本体12の周壁19の一部に袋部34を膨出させ、その袋部34をその周囲の平面部22から所定間隔をおいた部分で切断することにより、開口部13が形成されている。

【0061】このため、平面状をなす開口部13の周縁23を、その周囲の平面部22から突出した状態で、容易に形成することができる。そして、簡単な構成で、前記(ロ)に記載の効果を実現することができる。

【0062】(リ) 前記不織布成形体14のバインダー繊維27は、その内部に高融点の芯材28を有し、その芯材28が低融点のバインダー層30で被覆されている。このため、不織布原反を熱間プレス成形する際に、成形型の温度をバインダー層30の融点以上で、芯材28の融点を越えない範囲に設定することで、バインダー層30のみを溶融させることができる。従って、バインダー繊維27全体が溶融することがなく、不織布成形体14において、熱間プレス成形に先立つニードルパンチ処理で形成された三次元的な網目構造を保持しながら固定することができる。

【0063】(ヌ) 前記吸気ダクト11では、ダクト本体12の開口部13と不織布成形体14とが、それぞれ平面ほぼ矩形状に形成されている。このため、形状の異なる吸気ダクト11に対して不織布成形体14の共用

化を図ることができる。また、不織布成形体14におけるトリミング部分を少なくすることができて、不織布成形体14の歩留まりを向上させることができる。従って、吸気ダクト11の製造コストを一層低減することができる。

【0064】(変更例) なお、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

・ 前記実施形態において、ダクト本体12を、例えばガラス繊維、炭素繊維、金属繊維、各種ウィスカ、アスベスト等の無機フィラーあるいは有機フィラーを充填した熱可塑性樹脂で形成してもよい。

【0065】・ 前記実施形態では、吸気ダクト11を略中空円筒状に形成したが、例えばその断面を楕円や長円形状としたり、ダクト本体12を曲管としたり、あるいはダクト本体12の両端部1-2aの断面を異形にするなど、その吸気ダクト11の形状は任意に変更してもよい。要は、ダクト本体12の周壁19の一部に平面状の先端をなす周縁23を有する開口部13が形成され、その開口部13を覆うように不織布成形体14を接合固定するよう構成すれば、吸気騒音の低減効果の高い車両用の吸気ダクト11を、比較的低コストで製造することができる。

【0066】・ 前記実施形態では、熱板36からの熱伝達によりダクト本体12の開口部13の周縁23を溶融させたが、例えばパイプレータからの振動伝達、超音波発生装置からの超音波伝達、高周波発生装置からの高周波伝達により発熱させて前記周縁23を溶融させてもよい。

【0067】・ 前記実施形態では、ダクト本体12の開口部13の周縁23を予め溶融させた状態で、その周縁23に不織布成形体14を押圧させて接合固定した。これに対して、不織布成形体14を前記開口部13の周縁23に押圧させるのと同時に加熱して、その不織布成形体14の内部に前記周縁23の熱可塑性樹脂を浸透させてもよい。

【0068】・ 前記実施形態では、レギュラー繊維26の表面にのみ撥水機能層29を形成したが、バインダー繊維27の表面にも撥水機能層29を設けてもよい。また、レギュラー繊維26の表面にバインダー層30を形成してもよい。

【0069】・ 前記実施形態では、PET樹脂のレギュラー繊維26とバインダー繊維27とからなる不織布成形体14を採用した。これに対して、例えばPP、PE、PA等の他の熱可塑性樹脂繊維からなる不織布原反、モルトブレン、フェルト、アスベストシート、グラスウール等のプレス成形体からなる不織布成形体を採用してもよい。

【0070】・ 前記実施形態では、本発明の吸気ダクトを車両エンジン用の吸気ダクトに具体化した。例えば船舶エンジン、航空機用エンジン、発電機用エンジン

等、その他の内燃機関の吸気ダクトに具体化してもよい。

【0071】次に、前記各実施形態及び変更例からさらに把握できる技術的思想について、それらの効果と共に以下に記載する。

(1) 前記低融点繊維は、前記高融点熱可塑性樹脂からなる芯材を前記低融点熱可塑性樹脂で被覆してなることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の吸気ダクト。

【0072】このように構成すれば、請求項4または請求項5に記載の発明の効果に加えて、不織布原反を熱間プレス成形する際に、成型型の温度を低融点熱可塑性樹脂の融点以上で、高融点熱可塑性樹脂の融点を越えない範囲に設定することで、低融点繊維の表面のみを溶融させることができる。従って、前記熱間プレス成型時に、低融点繊維全体が溶融することがなく、不織布成形体に三次元的な網目構造を確実に形成することができる。

【0073】(2) 前記開口部と不織布成形体とを、それぞれ平面ほぼ矩形状に形成したことを特徴とする請求項1～請求項6、前記(1)のうちいずれか一項に記載の吸気ダクト。

【0074】このように構成すれば、形状の異なる吸気ダクトに対して不織布成形体の共用化を図ることができる。また、不織布成形体におけるトリミング部分を少なくすることができて、不織布成形体の歩留まりを向上させることができる。従って、吸気ダクトの製造コストを一層低減することができる。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、本願請求項1に記載の発明によれば、ダクト本体の周壁の一部が通気性を有する多孔質の不織布成形体からなり、吸気騒音の低減効果の高い吸気ダクトを、より低コストで製造することができる。

【0076】また、本願請求項2に記載の発明によれば、前記請求項1に記載の発明の効果に加えて、例えば加熱により開口部の周縁を溶融させて不織布成形体を接合固定する場合に、その周囲の周壁に不要な変形を生じたりするのを抑制できる。

【0077】また、本願請求項3に記載の発明によれば、前記請求項1または請求項2に記載の発明の効果に加えて、平板状の不織布成形体を採用することで懸念される吸気圧損の増大を抑制でき、吸入された外気のスムーズな流過を確保できる。

【0078】また、本願請求項4に記載の発明によれば、前記請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載

の発明の効果に加えて、三次元的網目構造を有する不織布成形体とダクト本体の樹脂とが相互に絡み合った状態となる。従って、不織布成形体を、ダクト本体に対して強固に接合固定することができる。

【0079】また、本願請求項5に記載の発明によれば、前記請求項4に記載の発明の効果に加えて、不織布成形体を目詰りの生じにくいものとしてでき、吸気ダクトにおける吸気騒音の低減効果をより長期にわたって持続させることができる。

【0080】また、本願請求項6に記載の発明によれば、前記請求項1～請求項5のうちいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、不織布原反から所定の厚さを有する不織布成形体を容易に成形することができる。また、プレス成形時において除圧した後も、賦形された不織布成形体が不用意に膨らんだりすることがなく、不織布成形体の通気性を容易に制御することができる。さらに、不織布成形体、ひいては吸気ダクトの外観を優れたものとしてすることができる。

【0081】また、本願請求項7に記載の発明によれば、簡単な構成で、前記請求項1及び請求項3に記載の発明の効果を実現することができる。また、本願請求項8に記載の発明によれば、前記請求項7に記載の発明の効果に加えて、簡単な構成で、前記請求項2に記載の発明の効果を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の吸気ダクトの一実施形態を示す分解斜視図。

【図2】 図1の吸気ダクトの製造方法に関する説明図。

【図3】 図1の不織布成形体の各繊維の絡み合い状態を示す模式図。

【図4】 (a)は図1の不織布成形体を構成するバインダー繊維を、(b)は同じく不織布成形体を構成するレギュラー繊維を示す拡大断面図。

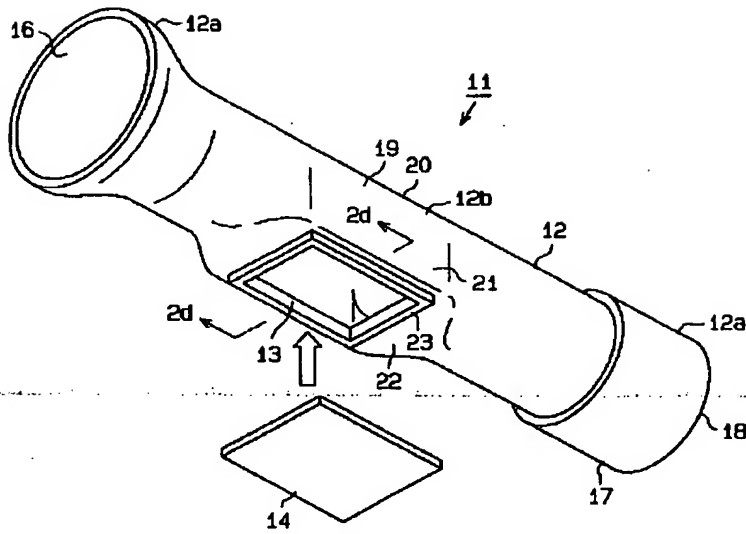
【図5】 図1の開口部の周縁の樹脂の一部が不織布成形体の内部に浸透した状態を示す部分断面図。

【図6】 従来の吸気ダクトの一実施形態を示す分解斜視図。

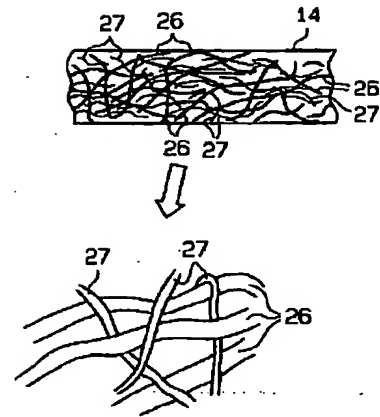
【符号の説明】

11…吸気ダクト、12…ダクト本体、13…開口部、14…不織布成形体、19…周壁、22…開口部の周囲としての平面部、23…周縁、31…段差緩和部、26…高融点繊維としてのレギュラー繊維、27…低融点繊維としてのバインダー繊維、30…挽水機能層、34…袋部。

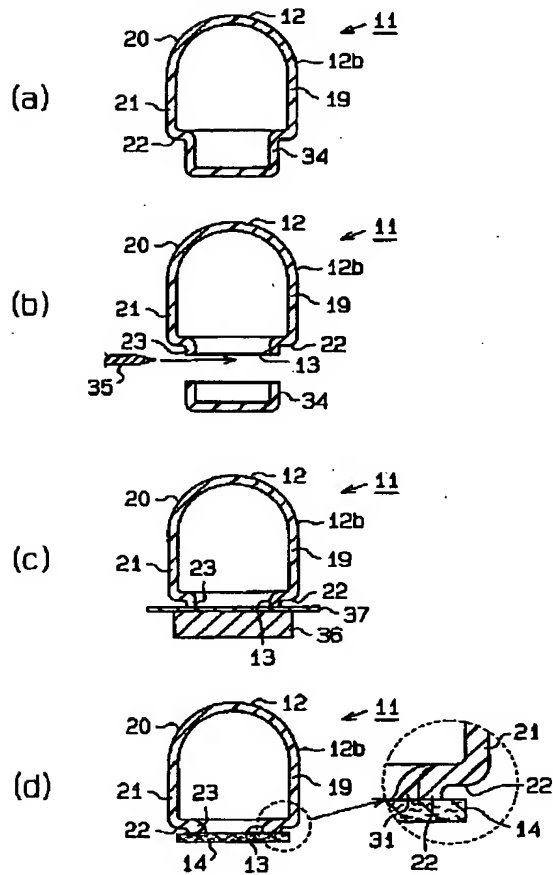
【図1】



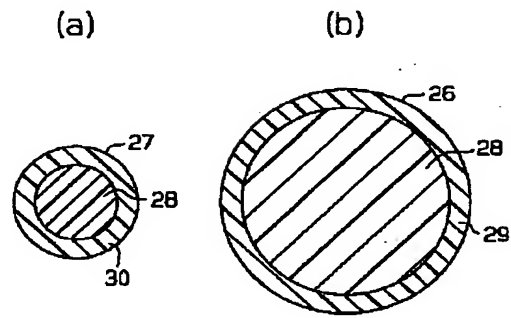
【図3】



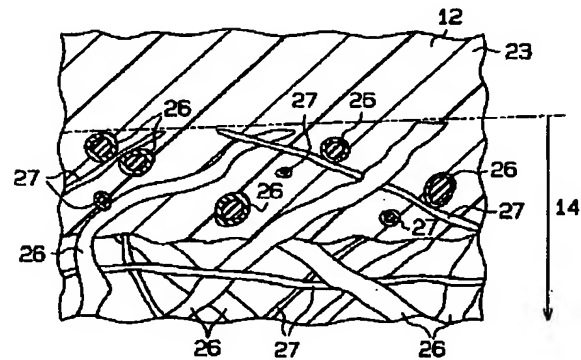
【図2】



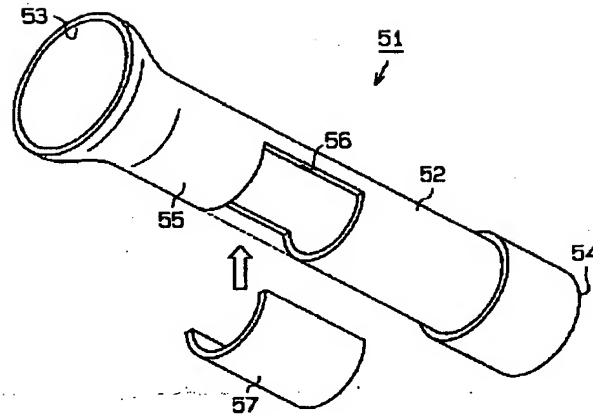
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 木野 等
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成 株式会社内
(72)発明者 石原 秀俊
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成 株式会社内
(72)発明者 古森 敬博
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成 株式会社内

(72)発明者 広瀬 吉一
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成 株式会社内
(72)発明者 横橋 克巳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内
(72)発明者 田中 良和
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内